

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 84116224.1

51 Int. Cl.<sup>4</sup>: **F 02 M 53/04**  
**F 02 M 61/18**

22 Anmeldetag: 22.12.84

30 Priorität: 10.02.84 DE 3404709

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
21.08.85 Patentblatt 85/34

84 Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR GB IT

71 Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**  
Postfach 50  
D-7000 Stuttgart 1(DE)

72 Erfinder: **Auwärter, Gerhard**  
Franziskaweg 6  
D-7000 Stuttgart 70(DE)

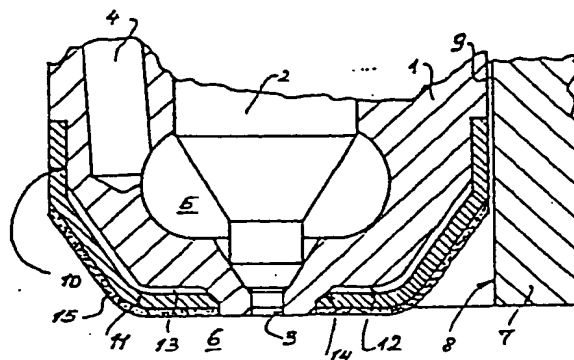
72 Erfinder: **Imhof, Ernst**  
Danziger Strasse 3/1  
D-7015 Münchingen(DE)

72 Erfinder: **Komaroff, Iwan**  
Schwabelwelser Weg 13a  
D-8400 Regensburg(DE)

72 Erfinder: **Kirner, Kuno, Dr.-Ing.**  
Droselweg 12  
D-7016 Gerlingen 25(DE)

54 **Kraftstoffeinspritzdüse für Brennkraftmaschinen.**

57 Es wird eine Kraftstoffeinspritzdüse für Brennkraftmaschinen für intermittierende direkte Einspritzung in den Brennraum der Brennkraftmaschine vorgeschlagen, deren dem Brennraum zugewandter Boden durch eine Wärmeschutzkappe abgedeckt ist, die zwischen sich und dem Düsenkörper einen Luftspalt bildet. Außerdem kann die Kappe auf der dem Brennraum zugewandten Seite mit einer wärmedämmenden Schicht versehen sein. Eine besonders vorteilhafte Anwendung dieses Gegenstandes ist bei Brennkraftmaschinen, in denen im Brennraum im Bereich der Kraftstoffeinspritzdüse eine Heizvorrichtung angeordnet ist.



R. 19217  
6.2.1984 Ki

- 1 -

0151793

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART 1

Kraftstoffeinspritzdüse für Brennkraftmaschinen

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Kraftstoffeinspritzdüse für Brennkraftmaschinen nach der Gattung des Hauptanspruchs. Bei den Direkteinspritzmotoren ist der Boden des Düsenkörpers außerordentlichen Temperaturbelastungen ausgesetzt. Die Verdichtungsendtemperatur beim Dieselmotor liegt zwischen 700 und 900 ° C, Bei einem Verbrennungshöchstdruck zwischen 65 und 90 bar. Die moderne Entwicklung, den Motor aus hitzebeständigerem Material, beispielsweise aus Keramik, zu machen und den Druck der Verdichtung und analog der Einspritzung zu erhöhen, um bessere, besonders thermische Wirkungsgrade zu erhalten, vergrößert entsprechend die Belastung der Einspritzdüse. Zwar bewirkt der beim Einspritzen die Einspritzdüse durchströmende Kraftstoff eine gewisse Kühlung, doch reicht diese häufig nicht aus, um eine Verkokung an den Spritzöffnungen oder gar am Ventilsitz zu unterbinden. Die Nachteile sind eine schlechte Kraftstoffzerstäubung und damit eine schlechte Kraftstoff-luftgemischaufbereitung mit der Folge vermehrter Ruß-emission u. von Leistungsverlusten bzw. hohem Kraftstoffverbrauch.

...

Diese Belastung des Düsenkörperbodens wird extrem, wenn in der Nähe desselben im Brennraum eine Heizvorrichtung vorgesehen ist, durch die die Zündung des Kraftstoffluftgemisches besonders bei kalten Brennkraftmaschinen verbessert wird. Aber auch bei warmen Brennkraftmaschinen wird durch den Dauerbetrieb eines derartigen Glühvorsatzes eine Wirkungsgradverbesserung erzielt, sowie eine Verringerung des Verbrennungsgeräusches im Teillastbereich. Besonders bei Vollast wirkt sich dieses Dauer-glühen als eine außerordentlich hohe thermische Belastung des Düsenkörperbodens aus.

Es ist schon vorgeschlagen worden, den Düsenkörperboden mittels einer Wärmeschutzscheibe, in welcher Ausnehmungen für den Kraftstoffstrahl vorgesehen sind, gegen diese Temperaturen von der Brennraumseite her zu schützen. Derartige Wärmeschutzscheiben haben den Nachteil, daß sich einerseits Verkokungen zwischen Düsenkörperboden und Wärmeschutzscheiben bilden und andererseits diese Wärmeschutzscheiben besonders bei der Verwendung von Glühvorsätzen auf konstruktive Probleme bezüglich des zur Verfügung stehenden Raumes stoßen. Die Wärmeschutzscheiben müssen nämlich im Brennraum befestigt werden, wobei diese - sofern sie durch die Kraftstoffeinspritzdüse eingespannt sind - sehr schwer wieder entfernt werden können. Bei der Verwendung eines Glühvorsatzes sollte dieser möglichst dicht am Düsenkörperboden angeordnet sein, was durch die bekannten Wärmeschutzscheiben behindert wird. Außerdem beeinträchtigen diese Wärmeschutzscheiben die Strömungsverhältnisse am Glühvorsatz, da die vom Einspritzstrahl durchdrungenen Ausnehmungen strömungstechnisch wie Blenden wirken.

...

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzdüse mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil eines ausreichenden Wärmeschutzes des Düsenkörperbodens ohne die oben beschriebenen Nachteile. Der Luftspalt zwischen Düsenkörperboden und Kappe verhindert den unmittelbaren metallischen Wärmeübergang von Kappe zu Düsenkörper. Da die Kappe im Bereich der Spritzöffnung unmittelbar am Düsenkörperboden anliegt und im übrigen im wesentlichen dessen Oberfläche folgt, ist der vor der Düse im Brennraum zur Verfügung stehende Raum minimal beansprucht. Aufgrund dieser Kappenausbildung kann der schädliche Raum zwischen Düsenkörperboden und oberer Totlage des Motorkolbens vorteilhafterweise minimiert werden. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß der Wärmeschutz gemeinsam mit der Düse bei deren Herausschrauben aus dem Motor mitdemontiert wird. Bei der Verwendung von der Düse nachgeschalteten Heizvorrichtungen besteht zudem der Vorteil, daß diese Wärmeschutzeinrichtung in Form der Schutzkappe keinerlei Einfluß auf die Strömung von Luft und Kraftstoff nimmt, ohne deshalb weniger wirksam zu sein, als die bekannten Wärmeschuttscheiben.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist im zylindrischen Abschnitt des Düsenkörpers eine der Dicke der Kappenwand entsprechende Abdrehung vorgesehen, auf die der zylindrische Teil der Kappe steckbar ist, so daß der Außendurchmesser von Kappe und Düsenkörper weitgehend übereinstimmen. Hierdurch ist es möglich, die die Düse aufnehmende Bohrung im Motorkopf so

...

klein zu halten, daß lediglich ein enger radialer Spalt zwischen Bohrungsinnenwand und Düsenkörper bzw. Kappenaußenwand besteht. Je enger dieser Spalt ist, desto weniger strömen Brenngase hinein, die ein Festkleben bewirken können und umso günstiger ist der die Düse kühlende Wärmeübergang von Düse zu Motor.

Nach einer zusätzlichen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist auf der Kappe eine Schicht aus wärmedämmendem Material vorgesehen, welche die unmittelbare Hitzestrahlung, insbesondere beim Einsatz von Heizvorrichtungen, auffängt.

Weitere Vorteile des Gegenstandes der Erfindung sind der nachfolgenden Beispielsbeschreibung und den Ansprüchen entnehmbar.

#### Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel des Gegenstandes der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

#### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In der Zeichnung ist ein Längsschnitt durch den Teil einer Einspritzdüse dargestellt, der zumindest teilweise in den Brennraum einer Brennkraftmaschine ragt. Bei diesem Teil handelt es sich um einen Düsenkörper 1, in dem eine Ventilnadel 2 durch den unter Druck zugeführten Kraftstoff entgegen einer Rückstellkraft axial verschiebbar gelagert ist. Diese Ventilnadel 2 steuert eine Spritzöff-

...

nung 3 im Düsenkörper 1. Der Kraftstoff wird von einer nichtdargestellten intermittierend arbeitenden Kraftstoffeinspritzpumpe durch eine Bohrung 4 in einen Druckraum 5 gefördert, um dann - wenn bei ausreichend hohem Druck die Ventilnadel 2 entgegen der Schließkraft verschoben wird - über die Spritzöffnung 3 in den Brennraum 6 des Motors 7 eingespritzt zu werden. Der Düsenkörper 1 durchdringt eine Bohrung 8 im Motorkopf, wobei zwischen dieser Bohrung 8 und dem Düsenkörper 1 nur ein schmaler Ringspalt 9 verbleibt. Die Düse selbst ist entweder - wie nicht dargestellt - in den Motorkopf geschraubt oder über einen Flansch an diesem befestigt und wird bei der Demontage in Öffnungsrichtung der Ventilnadel 2 aus der Bohrung 8 gezogen. Auf dem Düsenkörper 1 ist eine Abdrehung 10 vorgesehen, auf die eine Wärmeschutzkappe 11 gesteckt ist. Die Kappe 11 wird durch nichtdargestellte Mittel nach Aufstecken auf den Düsenkörper 1 fest mit diesem verbunden. Zwischen dem Boden 12 des Düsenkörpers und der Kappe 11 ist ein Luftspalt 13 vorgesehen, der lediglich im Bereich der Spritzöffnung 3 unterbrochen ist. In diesem Bereich stützt sich die Kappe 11 an einem konischen Bund 14 des Düsenkörpers 1 ab.

Die dem Brennraum zugewandte Seite der Kappe 11 ist mit einer wärmedämmenden Isolierschicht 15 überzogen, die beispielsweise aus  $ZrO_2$  (Zirkonoxid) besteht, welche durch  $Y_2O_3$  (Yttriumoxid) stabilisiert ist.

R. 19217  
6.2.1984

.1-

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART 1

Kraftstoffeinspritzdüse für Brennkraftmaschinen

Ansprüche

1. Kraftstoffeinspritzdüse für Brennkraftmaschinen für intermittierende direkte Einspritzung in den Brennraum der Brennkraftmaschine mit einem Düsenkörper mit mindestens einer Spritzöffnung in einem dem Brennraum zugewandten Boden des Düsenkörpers, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden (12) durch einen Wärmeschutzring abgedeckt ist, welcher als die Spritzöffnung aussparende Kappe (11) ausgebildet auf einen zylindrischen Abschnitt (10) des Düsenkörpers (1) steckbar ist und einen geschlossenen Luftspalt (13) zu dessen Boden (12) hin begrenzt.

2. Kraftstoffeinspritzdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im zylindrischen Abschnitt des Düsenkörpers (1) eine der Dicke der Kappenwand entsprechende Abdrehung (10) vorgesehen ist, auf die der zylindrische Teil der Kappe steckbar ist, so daß die Außendurchmesser von Kappe (11) und Düsenkörper (1) weitgehend übereinstimmen.

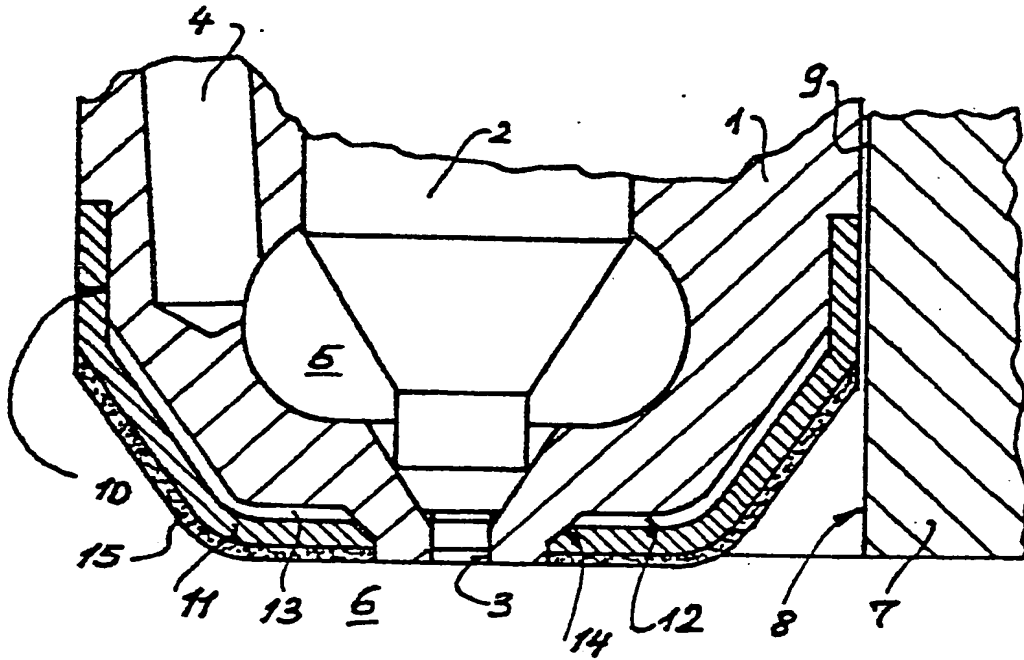
...

3. Kraftstoffeinspritzdüse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Kappe (11) eine Schicht (15) aus wärmedämmendem Material vorgesehen ist.

4. Kraftstoffeinspritzdüse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß als wärmedämmendes Material  $ZrO_2$  (Zirkonoxid) dient, das durch  $Y_2O_3$  (Yttriumoxid) stabilisiert ist.

5. Kraftstoffeinspritzdüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die Verwendung für mit einer zusätzlichen, der Kraftstoffdüse nachgeschalteten, im Brennraum angeordneten Heizeinrichtung, mit einer Hitzestrahlung in Richtung Düsenkörper (1) (nicht dargestellt).





*This Page Blank (uspto)*

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 151 793**  
**A3**

(12)

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 84116224.1

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>: **F 02 M 53/04**  
**F 02 M 61/18**

(22) Anmeldetag: 22.12.84

(30) Priorität: 10.02.84 DE 3404709

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
21.08.85 Patentblatt 85/34

(86) Veröffentlichungstag des später  
veröffentlichten Recherchenberichts: 25.09.85

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR GB IT

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**  
Postfach 50  
D-7000 Stuttgart 1(DE)

(72) Erfinder: **Auwärter, Gerhard**  
Franziskaweg 6  
D-7000 Stuttgart 70(DE)

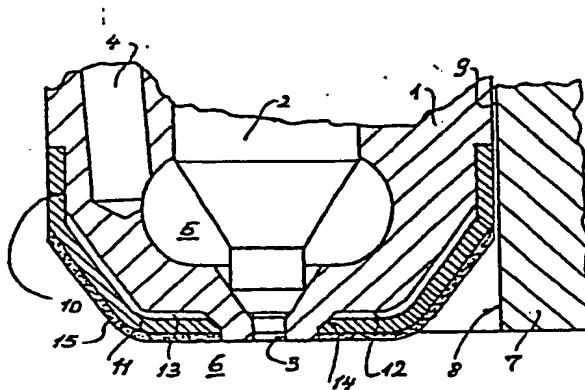
(72) Erfinder: **Imhof, Ernst**  
Danziger Strasse 3/1  
D-7015 Münchingen(DE)

(72) Erfinder: **Komaroff, Iwan**  
Schwabelweiser Weg 13a  
D-8400 Regensburg(DE)

(72) Erfinder: **Klmer, Kuno, Dr.-Ing.**  
Drosselweg 12  
D-7016 Gerlingen 25(DE)

(54) **Kraftstoffeinspritzdüse für Brennkraftmaschinen.**

(57) Es wird eine Kraftstoffeinspritzdüse für Brennkraftmaschinen für intermittierende direkte Einspritzung in den Brennraum der Brennkraftmaschine vorgeschlagen, deren dem Brennraum zugewandter Boden durch eine Wärmeschutzkappe abgedeckt ist, die zwischen sich und dem Düsenkörper einen Luftspalt bildet. Außerdem kann die Kappe auf der dem Brennraum zugewandten Seite mit einer wärmedämmenden Schicht versehen sein. Eine besonders vorteilhafte Anwendung dieses Gegenstandes ist bei Brennkraftmaschinen, in denen im Brennraum im Bereich der Kraftstoffeinspritzdüse eine Heizvorrichtung angeordnet ist.



EP 0 151 793 A3



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0151793

Nummer der Anmeldung

EP 84 11 6224

## EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
Y	DE-A-3 113 466 (K.H.D.) * Seite 6, Absatz 2 - Seite 7, Absatz 2; Figuren *	1-3	F 02 M 53/04 F 02 M 61/18
Y	US-A-1 465 822 (HESSELMAN) * Seite 1, Zeilen 40-68; Figuren *	1-3	
Y	DE-A-1 526 709 (M.A.N.) * Anspruch 1; Seite 3, Zeilen 9-23; Figur 1 *	3	
A	GB-A- 699 484 (DAIMLER-BENZ) * Seite 2, Zeilen 29-89; Figuren *	5	
A	GB-A-2 066 895 (BOSCH) * Seite 1, Zeilen 48-67; Figur 1 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
A	FR-A-1 089 892 (FRIEDMANN & MAIER) * Seite 1, Absätze 1,2; Figuren 1,2 *	1	F 02 M
A	DE-C- 873 011 (SAURER) * Seite 2, Zeile 71 - Seite 3, Zeile 8; Figuren 2,3 *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			

Recherchenort  
DEN HAAG

Abschlußdatum der Recherche  
14-05-1985

Prüfer  
HAKHVERDI M.

### KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet  
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie  
A : technologischer Hintergrund  
O : nichtschriftliche Offenbarung  
P : Zwischenliteratur  
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze

E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist  
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument  
L : aus andern Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPA Form 1503 03 82